

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U)

昭60—515

51 Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

43 公開 昭和60年(1985)1月5日

G 01 D 5/36

6781—2F

審査請求 未請求

(全 頁)

特光学式エンコーダ

桐生市相生町3—93日本サーボ
株式会社桐生工場内

21 実 願 昭58—92086

出 願 人 日本サーボ株式会社

22 出 願 昭58(1983)6月17日

東京都千代田区神田美土代町7

23 考 案 者 南雲健司

24 代 理 人 弁理士 沢木誠一

明 細 書

1. 考案の名称

光学式エンコーダ

2. 実用新案登録請求の範囲

- (1) 一定の高さと幅を持つたスリットを一定のピッチで多数設けた不透明な板の移動子と、上記移動子に空隙を介して対向配設され上記移動子のスリットと同じ幅及びピッチの複数個の信号光用スリットを有すると共に該信号光用スリットと平行し上記信号光用スリットの幅の偶数倍でかつ、信号光用スリットの総べてを越えて延びる広い幅の基準光用スリットを有する不透明な板の固定子と、上記移動子と固定子を挾持するよう配設した発光装置及び受光装置とより成ることを特徴とする光学式エンコーダ。
- (2) 上記移動子が細長い板である実用新案登録請求の範囲第1項記載の光学式エンコーダ。
- (3) 上記移動子が、円板である実用新案登録請求の範囲第1項記載の光学式エンコーダ。

季木

2

3. 考案の詳細な説明

本考案は光学式エンコーダ、特に一定の幅を持つたスリットを一定のピッチで配設した不透明な移動子の移動量を光学的に検出し、これを電気信号に変換する光学式エンコーダに関する。

第1図は直線動形光学式エンコーダ（リニヤエンコーダ）の各機能部を平面的に展開した説明図で、1は不透明な細長い板で形成された移動子、2-1~2-nはこの移動子1に設けられた透明なスリット、3は移動子1と対向して設けた不透明な短かい長さの板で形成された固定子、4-1, 4-2, 4-3はこの固定子3に設けた透明な信号光用スリット、5は同じく信号光用スリット4-1, 4-2, 4-3と平行に設けた基準光用スリット、6は信号光用受光装置、7は基準光用受光装置、8は高増幅率の比較増幅器、9は発光装置である。

このようなエンコーダに於ては発光装置9より発した光の経路には移動子1に設けたスリットを通過し、更に固定子3に設けた信号光用ス

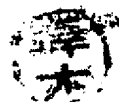
リット 4-1, 4-2, 4-3 を通過し、受光装置 6 に入る経路と、固定子 3 に設けた基準光用スリット 5 を通過して受光装置 7 に入る経路とがある。

移動子 1 に設けたスリットと固定子 3 に設けた信号光用スリットとは幅 W_1 とピッチ W_2 が夫々同一に形成されており、信号光用スリットと平行に設けられた基準光用スリット 5 の幅 W_3 は信号光用スリットの幅 W_1 の複数倍である。又固定子 3 の信号光用スリットの 高さ h_1 と基準光用スリット 5 の高さ h_3 の合計は移動子 1 のスリットの高さ h_1 とほとんど同じかわずかに小さく形成されている。

15
七

第 2 図 (I), (II) は夫々第 1 図に示したエンコーダの動作を説明する為発光装置 9 から発した光が受光装置 6 又は 7 に達するまでの状況を示す断面図で、第 2 図 (I) は信号光用スリットに沿ったもの、第 2 図 (II) は基準光用スリット 5 に沿ったものである。

第 2 図 (I) (a) は移動子 1 のスリットと固定子 3 のスリットとが完全に重なった位置にある場合



で受光装置 6 に入る光の量は最大である。

第 2 図 (I) (b) は移動子 1 が右の方に少し移動し移動子 1 のスリットの位置が、固定子 3 のスリットの位置より少しずれた場合で、通過する光の量は上記のずれ幅に応じて減少するので受光装置 6 に入る光量も減少する。第 2 図 (I) (c) は移動子 1 のスリットが、固定子 3 のスリットとスリットとの間に位置する場合で光は遮断され受光装置 6 には達しない。

受光装置 6 の電気出力 ϕ は第 3 図 (a) に示す ϕ のように移動子 1 の移動につれて (a) の位置で最大、(b) の位置で少し低くなり (c) の位置で最小となり移動子 1 がスリット幅 W_1 だけ移動する間に最大から最小まで変化し、この電気出力 ϕ の周期と移動子 1 に設けたスリットの配設周期とは一致しているのでこの移動子 1 が移動した量は電気出力 ϕ の山の数を計数することで知ることができる。

然しながら受光装置 6 の出力は第 3 図に示すように移動子 1 の移動に従い緩やかに変化する



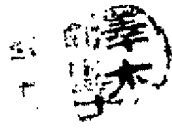
波形であるのでこの波形のままでは計測装置に加えるには適当でない。

従つてこの波形を第3図(b)に示すように出力6。と同じ周期で(+), (-)の出力の時間が等しい50%デューティの矩形波に変換する。この矩形波に変換する手段としては第1図に示す高増幅率の比較増幅器8の一方の入力端子に受光装置6の出力6。を加え、他方の入力端子に基準光用スリット5を通過した光を受光装置7で受けて得た出力7。を加える。スリット5は信号光用スリット4-1, 4-2, 4-3の幅の複数倍の幅を持っているから、移動子1が固定子3に対し移動しても受光装置7に入る光は変化せず一定であるから受光装置7の出力7。は第3図(a)に示すように移動子1の移動に対し常時一定の値となる。この受光装置7の出力7。をポテンシオメータ(図示せず)で分圧して比較増幅器8の他方の入力端子に加えるようにし、このポテンシオメータを調整して出力7。を信号出力6。の最大値と最小値の平均値7。とな



るようにし、これをスレッシホールド電圧として比較増幅器8に加えるようにすると、比較増幅器8の出力8。は第3図(b)のようにスレッシホールド電圧を零レベルとし50%デューティの矩形波出力が得られる。

尚一般に受光装置6又は7は温度によつてその光電変換効率が大幅に変化するので、若し比較増幅器8のスレッシホールド電圧を他の直流電源より供給するようにすると、温度が変化することにより受光装置6,7の出力が変化することに対しスレッシホールド電圧は変化しないから、信号電圧がスライスレベルを通過する位置が(+)側と(-)側では違つてくるので矩形波の(+)側と(-)側の保持時間が変わりデューティが50%とはならないという問題が生ずるが、比較増幅器8に加えるスレッシホールド電圧として第1図のように固定子3に設けた幅の広い基準光用スリット5を通過した光を受ける受光装置7の出力を使用するとこの出力は受光装置6と同時に温度の影響を受けることになり、温度の変化で信号



出力 6。と基準信号出力 7。とは同じ割り合いで変化するから比較増幅器 8 の出力 8。としては常に 50 % デューティの矩形波が得られることになり基準光用スリット 5 を温度補償用スリットと呼ぶこともある。

従来この基準光用スリット 5 の幅はこれを通る通過光量が固定子 3 に形成した信号光用スリットの光量の最大値とほぼ一致する程度の大きさとしていた。第 1 図の例では基準光用スリット 5 の幅 W_2 は信号光用スリット 4-1, 4-2, 4-3 の幅 W_1 のほぼ 5 倍の幅に設けられている。この基準光用スリット 5 を通過する光の状況を第 2 図 (II) に示す断面図で示すと、第 2 図 (II) (a) で示した移動子 1 の位置では移動子 1 のスリットと固定子 3 のスリット 5 が完全に重なっているので最大の光量が受光装置 7 に達する。次に第 2 図 (II) (b) の位置では移動子 1 のスリット 2-2 はスリット 5 と完全に重なっているが、スリット 2-1 と 2-3 はスリット 5 の両側に対しずれを生じ、通過光が減少し、更に第 2 図 (II) (c) に



示す位置では移動子1のスリット2-1と2-2はスリット5と重なるが、スリット2-3は固定子3の不透明部分と対向しスリット2-3の通過光は受光装置7には達することができないから受光装置7に達する光量は移動子1のスリット2-1及び2-2と2個分に減少する。その結果受光装置7の出力7₀は第3図(c)に示すように移動子1の移動に伴いそのレベルが変化するからこのように変化する出力7₀を比較増幅器8の基準電圧側に加えた場合、電圧レベルが移動子1の位置によつて変化するのでスレッシホールドレベルを決定することができず、従つて50%デューティの矩形波を得ることができない。

本考案の目的は上述の従来技術に於ける問題を解決して常に50%デューティの矩形波出力を得るようにした光学式エンコーダを得るにある。

本考案の光学式エンコーダは、一定の高さと幅を持つたスリットを一定のピッチで多数設け

た不透明な板の移動子と、上記移動子に空隙を介して対向配設され上記移動子のスリットと同じ幅及びピッチの複数個の信号光用スリットを有すると共に該信号光用スリットと平行し上記信号光用スリットの幅の偶数倍でかつ、信号光用スリットの総べてを越えて延びる広い幅の基準光用スリットを有する不透明な板の固定子と、上記移動子と固定子を挟持するよう配設した発光装置及び受光装置とより成ることを特徴とする。

以下図面によつて本考案の実施例を説明する。

本考案に於ては第4図に示すように固定子3に形成した基準光用スリット5の幅 W_2 を信号光用スリットの幅 W_1 の偶数倍でかつ信号光用スリットの総べてを越えて延びる広い幅とする。第4図の例では幅 W_2 は幅 W_1 の6倍になるように設けてある。

本考案光学式エンコーダは上記のような構成であるから移動子1と固定子3との夫々のスリットを通過し受光装置6及び7に達する光の状



況は第 5 図 (I), (II) に示す通りとなる。第 5 図 (I) に示す信号光用スリットを通過する光は第 2 図に示した従来例の場合と同じであるから説明を省略し、第 5 図 (II) に示す基準光用スリット 5 を通過する光について説明する。第 5 図 (II) (a) の場合には移動子 1 のスリット 2-1, 2-2, 2-3 を通過した光は基準光用スリット 5 と完全に重なっているから受光装置 7 に達する光量は最大である。次に第 5 図 (II) (b) の位置に移動子 1 が移動してもスリット 2-1, 2-2, 2-3 とスリット 5 は完全に重なり、更に第 5 図 (II) (c) の位置でも基準光用スリット 5 を通過する光量は変化せず、第 6 図 (a) に示すようにその結果受光装置 7 の出力 7_e は移動子 1 の位置に関係なく常に一定であるからこの出力 7_e を調整して信号出力 6_e の最大値と最小値との平均値 7_s となるようにして比較増幅器 8 にスレッシホールド電圧として加えると第 6 図 (b) に示すように出力 8_e として 50% デューティの矩形波が得られる。

尚以上の説明は移動子1が一定幅の細長い板にスリットを設けたリニヤ形のエンコーダについて説明したが、移動子を円板状に形成し、この円板の一定半径上に定ピッチでスリットを設けた構造のロータリーエンコーダに対しても同様に本考案を適用できることは勿論である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来光学式エンコーダの説明図、第2図(I), (II)は夫々発光装置からの光が信号光用スリット及び基準光用スリットを介して受光装置に達する状況を示す説明図、第3図(a)~(c)は夫々受光装置の出力説明図、第4図は本考案の光学式エンコーダの説明図、第5図(I), (II)は夫々本考案光学式エンコーダに於いて発光装置からの光が信号光用スリット及び基準光用スリットを介して受光装置に達する状況を示す説明図、第6図(a), (b)は夫々その受光装置の出力説明図である。

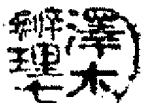
1 … 移動子、2-1, 2-2, 2-3, 2-n … スリット、3 … 固定子、4-1, 4-2, 4-3 … 信号光



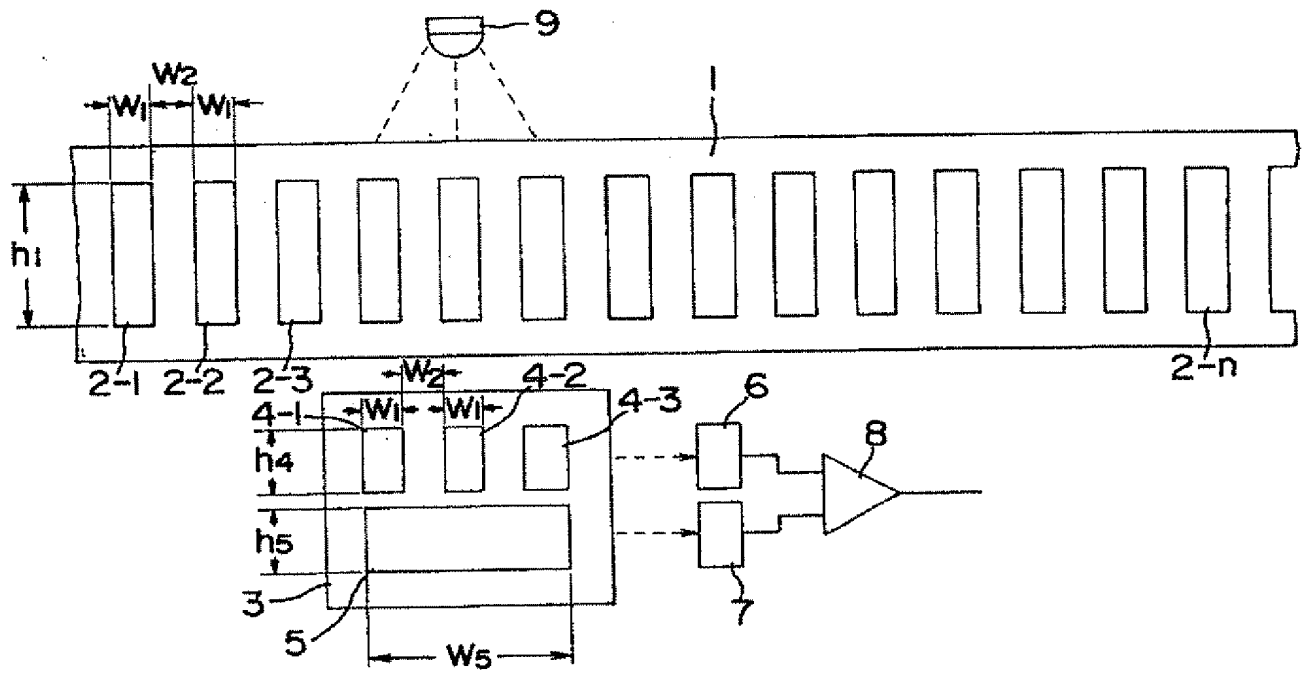
12

用スリット、5…基準光用スリット、6, 7…
受光装置、6・, 7・…出力、7・…平均値、
8…比較増幅器、8・…出力、9…発光装置。

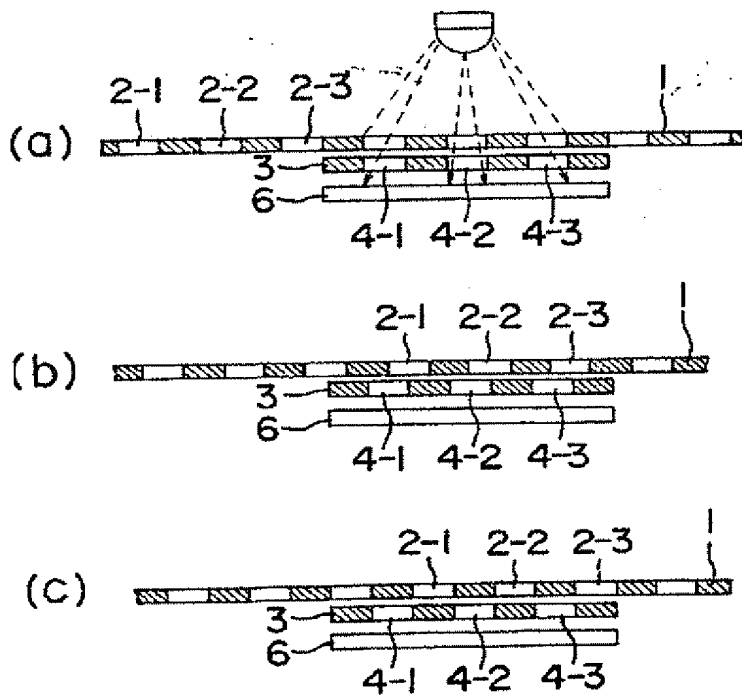
代理人 弁理士 澤 木 誠 一



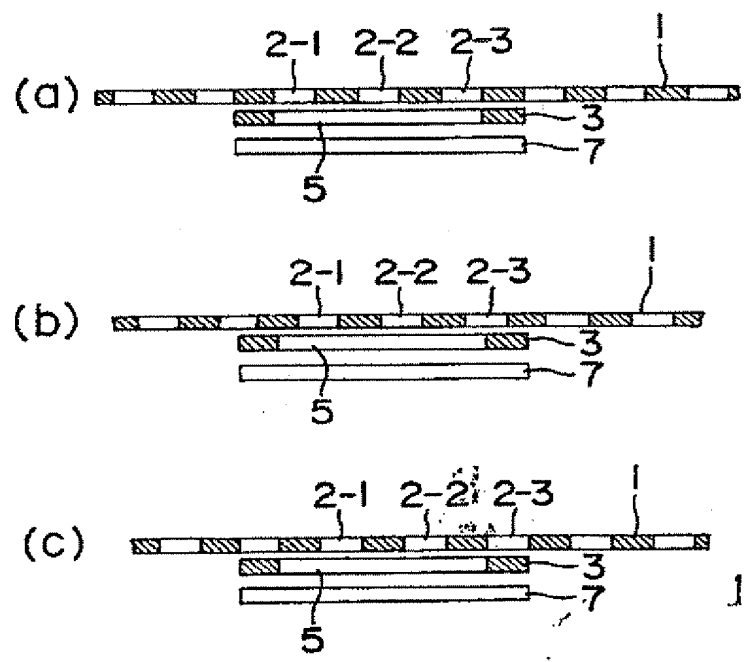
＊ 1 図



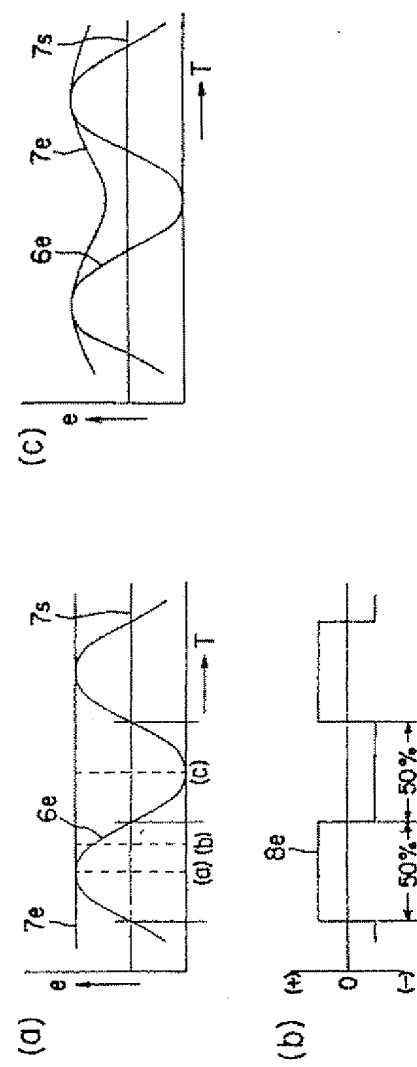
＊ 2 図 (I)



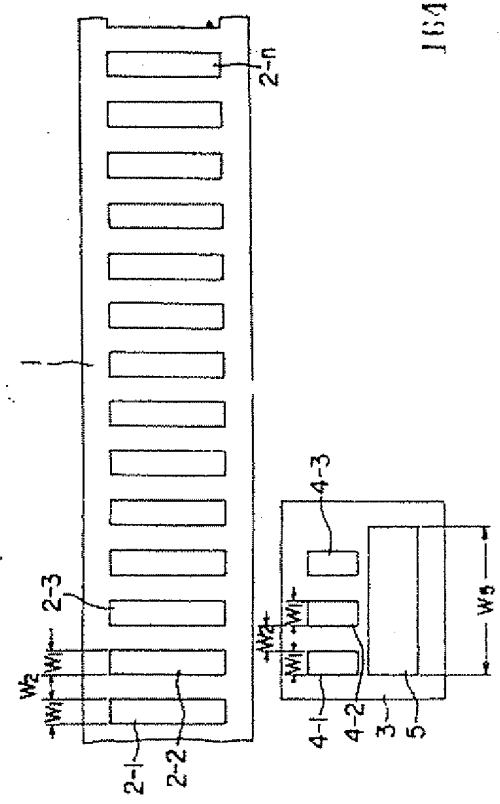
＊ 2 図 (II)



★ 3 図

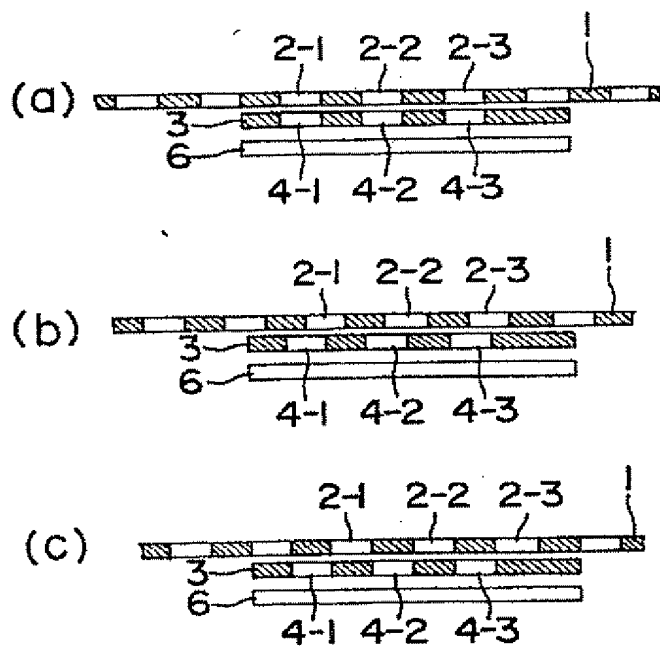


★ 4 図

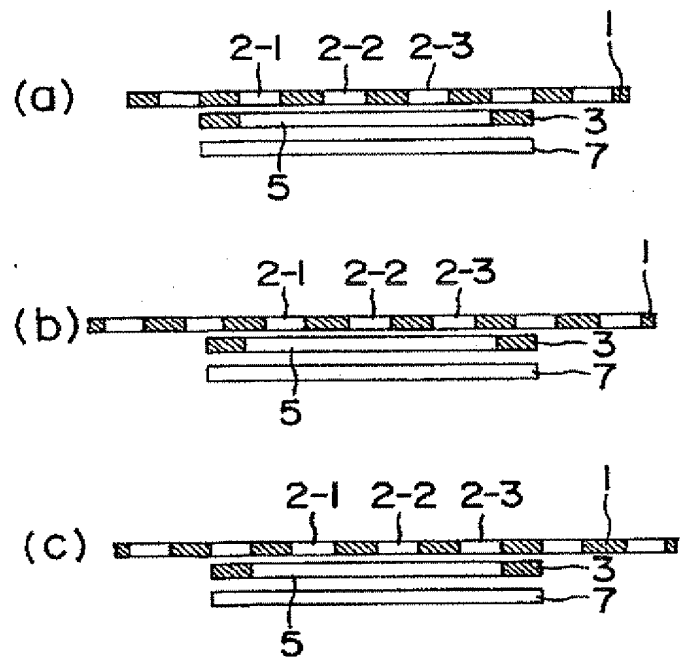


代理人 澤木 誠

* 5 図 (I)



* 5 図 (II)



* 6 図

